



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV GEODÉZIE**

INSTITUTE OF GEODESY

**ZAMĚŘENÍ CHATY LIBUŠÍN NA PUSTEVNÁCH**

THE MAPPING SURVEY OF THE LIBUŠÍN COTTAGE

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

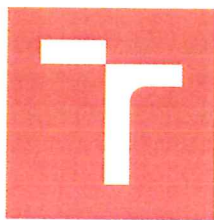
**Mgr. Marie Štěpánová**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. MICHAL KURUC, Ph.D.**

**BRNO 2017**



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3646 Geodézie a kartografie
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s kombinovanou formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3646R003 Geodézie, kartografie a geoinformatika
PRACOVISŤE	Ústav geodézie

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Mgr. Marie Štěpánová
NÁZEV	Zaměření chaty Libušín na Pustevnách
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Michal Kuruc, Ph.D.
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

  
doc. Ing. Radovan Machotka, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

Norma ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části.

Norma ČSN 01 3410 - Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy

Norma ČSN 01 3411 - Mapy velkých měřítek - Kreslení a značky

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod, ČÚZK, Praha 2015

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

V okolí chaty Libušín na Pustevnách vybudujte a zaměřte síť měřických stanovisek. Uskutečňte měření potřebná pro vyhotovení polohopisného a výškopisného plánu lokality, použijte metodu tachymetrie. Zpracujte měření a vyhotovte mapu lokality v závazném souřadnicovém a výškovém systému a výkresy půdorysu sklepních prostor a 1. nadzemního podlaží.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:**

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Michal Kuruc, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá vyhotovením účelové mapy historické chaty Libušín na Pustevnách ve stavu po ničivém požáru v březnu 2014. Součástí výstupů je polohopisný a výškopisný plán objektu včetně zákresu půdorysu sklepních prostor a prvního nadzemního podlaží. Data byla získána tachymetricky a oměrné míry pořízeny s použitím laserového dálkoměru. Digitální výstupy byly vyhotoveny v měřítcích 1:50 až 1:200 v programu MicroStation.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Libušín, Pustevny, účelová mapa, půdorysný plán, MicroStation

## **ABSTRACT**

The aim of the bachelor thesis is to create a thematic map and a ground plan of the Libušín cottage in the Pustevny area, Moravskoslezské Beskydy mountains, Czech republic. The cottage burned down in 2014 and soon will be completely rebuilt. Data about the object were collected using GNSS system, total station and a laser distance meter. Digital outputs at the scales of 1:50 to 1:200 were created in MicroStation system.

## **KEYWORDS**

Libušín cottage, Pustevny, thematic map, ground plan, MicroStation

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Mgr. Marie Štěpánová *Zaměření chaty Libušín na Pustevnách*. Brno, 2017. 37 s., 52 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Michal Kuruc, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 20. 5. 2017



---

Mgr. Marie Štěpánová  
autor práce

Touto cestou děkuji vedoucímu bakalářské práce za energii, čas a trpělivost, kterých se mi dostalo během celého roku. Taktéž děkuji skvěle sehranému měřickému týmu za pomoc při realizaci terénních prací, vedení firem CAD-PRO spol. s r. o. a ValMez geo s. r. o. za technické zázemí v průběhu studia a taktéž svým nejbližším za podporu a přátelům žijícím v Brně za příležitostné ubytování.

# **OBSAH**

<b>ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>1 CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>9</b>
<b>2 LOKALITA .....</b>	<b>10</b>
<b>3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE .....</b>	<b>13</b>
3.1 Studium literatury .....	13
3.2 Rekognoskace terénu .....	13
3.3 Použitá data, podklady .....	15
3.4 Měřické přístroje, pomůcky .....	16
3.5 Příprava náčrtů .....	18
<b>4 MĚŘICKÉ PRÁCE .....</b>	<b>19</b>
4.1 Doplnění bodového pole .....	19
4.2 Podrobné měření .....	19
4.3 Doměření půdorysu .....	20
<b>5 ZPRACOVÁNÍ DAT .....</b>	<b>22</b>
5.1 Zpracování GNSS .....	22
5.2 Výpočetní práce .....	22
5.3 Grafické zpracování .....	24
5.4 Testování přesnosti měření .....	26
<b>6 VÝSLEDKY .....</b>	<b>29</b>
<b>7 DISKUZE .....</b>	<b>30</b>
<b>8 ZÁVĚR .....</b>	<b>31</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	
<b>SUMMARY</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	



## ÚVOD

Historická chata Libušín na Pustevnách v Beskydech je krásným příkladem valašské lidové architektury obohacené o vybrané secesní prvky – vystavěna byla na konci 19. století podle návrhu slovenského architekta Dušana Jurkoviče. Spolu se sousední Maměnkou byl Libušín desítky let oblíbeným turistickým cílem a symbolem sedla pod horou Radhoštěm. V březnu 2014 však objekt zachvátil ničivý požár. Nejvíce utrpěla unikátní jídelna, v níž se nacházely např. cenné nástěnné malby od Mikoláše Alše, došlo dokonce k propadu některých stropů.

Ihned po nešťastné události byla vyhlášena veřejná sbírka na obnovu objektu a záhy byla vybrána firma na zpracování projektové dokumentace. Právě v tom okamžiku bylo nutné podrobně zdokumentovat rozsah poškození objektu, doměřit některé stávající prvky (základy objektu, sklepní prostory) a tato data předat projekční firmě. Jedna z částí bakalářské práce byla zrealizována v rámci zakázky firmy CAD-PRO spol. s r.o., Valašské Meziříčí, a na ni bylo dále navázáno tvorbou výkresu půdorysu, který slouží k dokumentaci stavu objektu pro účely památkové péče.

## 1 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zpracování účelové mapy historické chaty Libušín spolu s výkresem půdorysu prvního nadzemního podlaží a podzemních prostor z období po ničivém požáru, který postihl objekt v březnu 2014. Předmětem vlastního podrobného měření byly zachované konstrukce - vnější zdi a podezdívka objektu, přilehlé zázemí a také vnitřní prostory objektu v rozsahu prvního nadzemního podlaží a sklepních prostor.

Před zahájením vlastních měřických prací bylo nutné provést rekognoskaci terénu, prohlídku zájmového objektu a upřesnění rozsahu geodetických prací s objednatelem. Byly zvoleny vhodné měřické pomůcky a provedena byla příprava podkladových dat. Pro úsporu a zjednodušení další práce byly vyhledány a ověřeny výsledky starších zeměměřických činností a zhodnocena jejich využitelnost. Pro připojení měření do souřadnicového systému S-JTSK bylo stávající bodové pole doplněno o nové měřické body a také byl rozplánován další postup měření – zda budou určena další měřická stanoviště sítí, polygonem nebo rajony, zda je pro podrobné mapování efektivnější využít polární nebo ortogonální metodu a také jak připojit celé měření do závazného výškového systému.

Současně s podrobným měřením byly vedeny měřické náčrty, do nichž byly zaznamenávány kontrolní míry a míry pro tvorbu půdorysu, druhy podlah, popis stropů, obložení zdí a míra poničení částí objektu požárem. Během podrobného měření i následného zpracování dat bylo cílem splnění požadované směrodatné odchylky ( $m_{xy} = 0,14$  m,  $m_H = 0,12$  m) odpovídající 3. třídě přesnosti dle ČSN 01 3410 [1].

Účelová mapa a výkresy půdorysů jsou zpracovány v souladu s platnými předpisy a normami. Výstupy jsou vyhotovovány ve vhodných měřítcích pomocí CAD programu a prezentovány v tištěné i digitální formě.

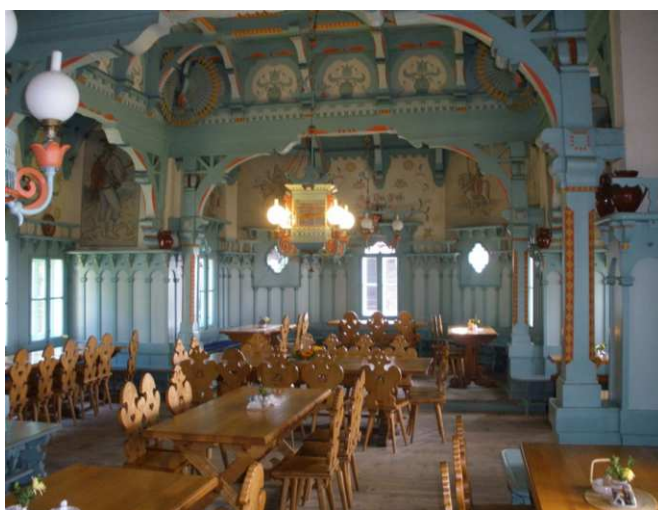
## 2 LOKALITA

Chata Libušín (obr. 2.1) je dřevěná srubová secesní stavba nacházející se na Pustevnách v Moravskoslezských Beskydech nedaleko hory Radhošť v katastru obce Prostřední Bečva. Její historie sahá do konce 19. století, kdy byla spolu s vedle stojícím objektem (Maměnkou) vystavěna na objednávku Pohorské Jednoty Radhošť podle návrhů slovenského architekta Dušana Jurkoviče.



Obr. 2.1 – Chata Libušín v období let 1999-2013 [Obr. 2.1]

Na výzdobě interiéru Libušína (obr. 2.2) se podílel mimo jiné i český malíř Mikoláš Aleš. Podle jeho kreseb vymaloval interiéry útulny akad. malíř Karel Štapfer. Architektonické prvky exteriérů použil Jurkovič z lidových staveb řady valašských, ale i kysuckých vesnic. [7]



Obr. 2.2 – Interiér chaty [Obr. 2.2]

Pustevny byly odjakživa oblíbeným turistickým cílem. Během druhé světové války byly však značně poškozeny a v havarijním stavu přetrvávaly až do 80. let, kdy přišlo Valašské muzeum v přírodě s myšlenkou obě budovy kompletně zrekonstruovat. V roce 1999 byla slavnostně znovuotevřena restaurace Libušín a v roce 2003 byl zpřístupněn také hotel Maměnka. Areál Pusteven byl tehdy prohlášen Národní kulturní památkou.

V noci z 2. na 3. března 2014 však vznikl v zadní části chaty Libušín požár (obr. 2.3). I přes včasný zásah hasičů byla zničena velká část objektu, především celá střecha, většina oken a dveří, obložení, bohatě zdobená jídelna, v níž se nacházely kromě cenných nástěnných maleb a sgrafit od Mikoláše Alše např. ještě krásná kachlová kamna, tři secesní lustry a stovka ručně vyřezávaných židlí. V objektu došlo k propadu několika stropů. Škoda byla vyčíslena na 80 milionů korun [9], ovšem škoda z hlediska kulturního a památkového je jen velmi těžko vyčíslitelná (obr. 2.4). Stavba byla sice jakožto národní kulturní památka pojištěna pojistkou ministerstva kultury, vedení Valašského muzea v přírodě však nečekalo a vypsalo veřejnou sbírku a uskutečněno bylo také několik benefičních koncertů. Cílem zřizovatele, jímž je v současné době Valašské muzeum v přírodě, se stalo vyhořelý objekt Libušína opravit, resp. znovu vystavět do původní podoby, a to co v možná nejkratší době. [3]



Obr. 2.3 – Zásah hasičů při ničivém požáru 3. 3. 2014 [Obr. 2.3]



Obr. 2.4 – Libušín na jaře 2014 [Obr. 2.4]

Brzy bylo proto vyhlášeno výběrové řízení na firmu, která zhotoví projektovou dokumentaci. Výběrové řízení vyhrála pražská firma Masák & Partner, s.r.o., která má s obnovou památek a rekonstrukcemi historických objektů bohaté zkušenosti. Geodetické podklady pro projekt zajišťovala firma CAD-PRO spol. s r.o. Především šlo o doměření polohopisu okolí chaty, základových konstrukcí a podzemních prostor. Výběrové řízení na realizační firmu pro samotnou stavbu - obnovu objektu - proběhlo na jaře 2016. Práce na vlastní obnově objektu byly zahájeny na jaře 2017 a se znovuotevřením chaty se dle vyjádření ředitele Valašského muzea v přírodě Ing. Jindřicha Ondruše počítá ke konci roku 2019.

### 3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

#### 3.1 *Studium literatury*

Důležitými zdroji informací v průběhu všech fází zpracování zadané úlohy byly nejen platné zákony a České státní normy (ČSN), ale i směrnice, metodiky a návody vydávané zeměměřickými orgány a památkovými ústavy.

Pokyny pro pořizování měřické dokumentace nemovitých kulturních památek jsou obsaženy ve Směrnici Českého úřadu geodetického a kartografického ze dne 13. října 1975 č. 6510/1975-22 [5]. Je zde stanoven rozsah měřické dokumentace – mapy a plány, požadavky na měřítko, souřadnicový a výškový systém, pravidla kreslení půdorysů, řezů a pohledů a další náležitosti, které měřická dokumentace musí obsahovat. Rozsáhlý návod pro praktické řešení dokumentace historických staveb byl vydán i Národním památkovým ústavem v roce 2014 [8]. Jeho obsahem je zhodnocení vhodnosti jednotlivých metod dokumentace (geodetické metody, fotogrammetrie, laserové skenování) s návazností na zpracování získaných dat, přičemž jsou zdůrazňovány specifické vlastnosti historických staveb – nepravoúhlost, nepřístupnost nebo špatná zachovalost některých jejích částí.

Technické požadavky na měřickou činnost jako takovou jsou shrnuty v oborových normách a zákonech. Nejdůležitějšími z nich jsou zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [10], ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek - základní a účelové mapy [1] a ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části [2].

#### 3.2 *Rekognoskace terénu*

V rámci rekognoskace terénu byly dle geodetických údajů ověřeny dostupné body výškového a polohového bodového pole: nivelační body, body ZPBP a body bodových polí vytvořených pro účely dřívějších měřických prací v dané lokalitě.

Připojení měření do souřadnicového systému S-JTSK bylo realizováno pomocí několika stávajících bodů určených v závazném souřadnicovém systému. Z bodů ZPBP se jevil jako vhodný bod č. 3614-34.3 (rameno kříže na vrcholu kopule kaple sv. Cyrila a Metoděje na Radhošti, k. ú. Trojanovice, viz obr. 3.1), který je z blízkosti zájmové lokality za dobrého počasí přímo viditelný. Další body ZPBP jsou nedostupné nebo příliš vzdálené a proto pro danou měřickou úlohu využity nebyly. Jako efektivnější se jevilo využití jednoho měřického bodu vytvořeného v rámci dřívějších měřických prací (bod 6001 stabilizovaný rohem kamenné pamětní desky umístěné na zděném objektu) a také byly navrženy dva nové měřické body stabilizované ocelovými hřeby v asfaltu (body 7001 a 7002), které byly v rámci bakalářské práce určeny technologií GNSS, metodou RTK.



Obr. 3.1 – Bod ZPBP č. 3614-34.3 [Obr. 3.1]

Pro připojení měření do výškového systému Bpv byl vybrán nivelační bod Z19b2-48 (k. ú. Prostřední Bečva), stabilizovaný čepovou měřickou značkou ukotvenou do stěny zděného objektu chaty Šumná asi 50 m od chaty Libušín. Značka je kvůli úpravě fasády budovy hůře dostupná, není možné na ni postavit svislou lať, ale lať s rozšířenou patkou využít lze. Nivelační bod je součástí nivelačního pořadu Z19b2 Frenštát - Horní Bečva. Správná výška použité nivelační značky byla ověřena v rámci podrobného měření trigonometrickou metodou od výšek bodů určených technologií GNSS.



### ***3.3 Použitá data, podklady***

První důležitou skupinou podkladových dat byla data ČÚZK, především informace týkající se dostupných bodových polí a také platná digitální katastrální mapa. Souřadnice a místopisy bodu ZPBP a nivelačního bodu byly dohledány přes aplikaci Bodová pole – Geoprohlížeč ČÚZK (<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>). Katastrální mapa byla volně ke stažení ve formátu VFK na portálu ČÚZK (<http://services.cuzk.cz/vfk/ku/>). Tato mapa neobsahuje SPI a je aktualizována vždy k prvnímu dni daného měsíce. O kompletní výřez katastrální mapy (včetně SPI) však může geodet požádat příslušné katastrální pracoviště, v tomto případě k. p. Valašské Meziříčí, případně objednat požadovaná data přes službu WSGP (Webové služby dálkového přístupu pro vyhotovitele a ověřovatele geometrických plánů), má-li k ní zřízen přístup.

Nejdůležitějším podkladem pro tvorbu účelové mapy byly výsledky dřívějších zeměměřických činností – starší polohopisné plány a účelové mapy. Především bylo čerpáno z materiálů, které měla k dispozici přímo zpracovatelská firma. Např. už v r. 1994 byla firma CAD-PRO spol. s r.o. Valašské Meziříčí oslovena státním podnikem Valašské hotely a restaurace Vsetín, aby vypracovala dokumentaci objektu chaty Libušín. Zadání úkolu zahrnovalo polohopisné a výškopisné zaměření objektu včetně nejbližšího okolí. Polní práce na zakázce realizovali tehdejší zaměstnanci firmy v měsíci listopadu 1994 a doplňující měření v dubnu a květnu 1995. Tento výkres byl použit jako podklad pro doměření polohopisu pro tvorbu účelové mapy, která je součástí předložené bakalářské práce.



### 3.4 Měřické přístroje, pomůcky

S ohledem na účel měřických prací a přesnost požadovanou objednatelem byla pro zadanou úlohu použita následující měřidla:

Totální stanice **Topcon GPT-7501** (obr. 3.2) s impulsovým dálkoměrem a vnitřním záznamovým zařízením, kalibrovaná 5. 4. 2013 kalibrační laboratoří č. 2292 VÚGTK Zdiby (kalibrační list č. 35374/2013 a 35375/2013), má udávanou délkovou směrodatnou odchylku  $3\text{mm} + 2\text{ppm.s}$  a úhlovou přesnost směru měřeného v jedné skupině  $0,3\text{ mgon}$ , která je vzhledem k velikosti lokality a přesnosti výstupů požadované objednatelem naprosto dostačující. Přístroj umožňuje i bezhranolové měření délek. [4]

Podobně na tom je totální stanice **SOKKIA SET 3030 R3** (obr. 3.3) kalibrovaná 5. 4. 2013 (kalibrační list č. 35376/2013 a 35377/2013), jejíž udávaná přesnost měření délek je  $3\text{mm} + 2\text{ppm.s}$  a úhlová přesnost v jedné skupině  $1\text{ mgon}$ . Její velkou výhodou je snadné kódování měřených bodů a taktéž možnost bezhranolového měření. [6]



Obr. 3.2 a 3.3 – Totální stanice Topcon GPT-7501 a SOKKIA SET 3030 R3 [Obr. 3.2], [Obr. 3.3]

Většina měřených hodnot byla realizována na odrazný hranol upevněný na výtyčku. K budování sítě bylo využito trojpodstavcové soustavy a k měření některých podrobných bodů v interiéru chaty dobře posloužil malý odrazný hranol o průměru 3 cm.

Použitá GNSS aparatura je tvořena anténou a kontrolní jednotkou **Trimble R4-3** (obr. 3.4) s integrovaným přijímačem a radiomodemem a umožňující díky vyspělé anténní technologii velmi rychlé a spolehlivé měření i za ztížených observačních podmínek. Anténa je pomocí Bluetooth připojena ke kontrolní jednotce **Trimble Slate Juno T41/5** (obr. 3.5). Ta je vybavena kapacitním dotykovým displejem a plným softwarem Trimble Access, který je ze zkušeností velmi intuitivní a přehledný.



Obr. 3.4 a 3.5 – GNSS aparatura: anténa Trimble R4-3 a kontroler Trimble Slate  
[Obr.3.4], [Obr.3.5]

Pro proměření delších vzdáleností uvnitř objektu byl použit laserový dálkoměr **Leica Disto D5** (obr. 3.6). Přístroj je schopen určit vzdálenosti od 5 cm až do 200 m s přesností 1,5 mm a díky integrovanému snímači náklonu je možné naměřené hodnoty rychle přepočítat do vodorovné nebo svislé vzdálenosti bez nutnosti měřit další body. Praktický je i 2,4“ displej, na němž je díky barevnému digitálnímu hledáčku možné zobrazit měřenou oblast s až čtyřnásobným zvětšením.



Obr. 3.6 – Laserový dálkoměr Leica Disto D5 [Obr.3.6]

Použitím laserového dálkoměru je možné získat velmi rychle přesná data, avšak metoda má i své nevýhody: je třeba více dbát na pečlivost práce a kontrola naměřených dat je náročnější než u nástrojů tradičních. Chyby jsou špatně dohledatelné a zpětně neopravitelné. [8] Měření je tudíž vhodné provádět v místech, kde nedojde k narušení dráhy paprsku drobnými překážkami a tím odečtení jiné vzdálenosti, než je požadováno, také může dojít ke špatnému nastavení počátku měření (měření prováděno od čelní/zadní strany přístroje) nebo k chybám z nepevného držení měřidla a z pohybu cíle.

Doměření kratších měř v interiéru chaty (např. šířka zárubní, tloušťka zdí, detaily některých okenních otvorů) bylo provedeno pomocí svinovacího metru.

### ***3.5 Příprava náčrtů***

Měření pro tvorbu účelové mapy se bez předpřipravených náčrtů obešlo, protože byla zájmová lokalita zmapována již dříve a situace na místě byla poměrně přehledná, avšak v případě doměření půdorysu budovy jakožto dokumentace historického objektu bylo použití měřických náčrtů naprostou nutností.

Náčrt byl vyhotoven přibližně ve stejném měřítku jako plánovaný výstup. Na čtyři listy formátu A3 byly vytištěny obrysy jednotlivých křídel budovy, které byly převzaty ze starších účelových map objektu. Jednotlivé listy byly očíslovány a doplněny přehledkou měřických náčrtů.

## 4 MĚŘICKÉ PRÁCE

První fáze měřických prací byla realizována ve dnech 18. 3., 24. 3. a 14. 4. 2015 zaměstnanci firmy CAD-PRO spol. s r. o. včetně autorky bakalářské práce a spočívala v doměření polohopisu pro účelovou mapu objektu historické chaty, jejích sklepních prostor a přilehlého okolí. Z těchto dat byla pro účely bakalářské práce využita jen jejich část, účelová mapa byla doplněna o výškové body doměřené v druhé fázi terénních prací, která proběhla již plně v rámci bakalářské práce, a to 30. 12. 2015. Tato zahrnovala podrobnější zaměření vnitřních prostor chaty včetně měření půdorysu prvního nadzemního podlaží a třetí fáze, realizovaná 25. 3. 2016, spočívala pouze v doměření půdorysu sklepních prostor.

### 4.1 Doplnění bodového pole

Z důvodu nutnosti doplnění sítě měřických stanovisek byly dne 18. 3. 2015 pomocí technologie GNSS, metody RTK určeny měřické body č. 7001 a 7002, které byly stabilizovány ocelovými hřeby v asfaltu v těsné blízkosti chaty. Měření bylo realizováno vždy po dobu 30 s a po nejméně jedné hodině znovu. Výsledné souřadnice byly určeny jako aritmetický průměr těchto dvou měření. Výška bodů byla později ověřena trigonometricky kontrolním zaměřením nivelační značky.

S použitím měřických bodů určených technologií GNSS (7001 a 7002), trigonometrického bodu 3614-34.3 a bodu 6001 určeného v rámci dřívějších měřických prací realizovaných v dané lokalitě byla 30. 12. 2015 vybudována hlavní síť nestabilizovaných měřických stanovisek 4001 až 4005, nacházejících se uvnitř objektu. Z hlavní sítě byly polární metodou určeny pomocné body označené 9001 až 9003, 9006 až 9012, které byly stabilizovány křížky popisovačem na stěnách uvnitř budovy, přičemž byl důraz kladen na optimální konfiguraci bodů v rámci všech místností tak, aby mohly body být využity jako výchozí pro určení souřadnic přechodných stanovisek 5001 až 5004. Přechodná stanoviška byla vždy získána zaměřením směrů a délek na minimálně tři pomocné body. Tento postup byl vyhodnocen jako jednodušší, časově méně náročný a tudíž ekonomičtější, než by bylo určování rajonů ze stanovisek hlavní sítě. Metodou rajonu z hlavní měřické sítě byl určen pouze bod 5005. Schéma měřické sítě je patrné z výkresů přílohy č. 3.1 až 3.4.

### 4.2 Podrobné měření

Polohové a výškové zaměření podrobných bodů bylo provedeno tachymetricky (obr. 4.1). Výškově bylo měření připojeno na nivelační bod č. Z19b2-48. Celkový počet

zaměřených podrobných bodů byl 557, z nichž bylo pro tvorbu účelové mapy k bakalářské práci použito 259.



Obr. 4.1 – Podrobné měření pro účelovou mapu

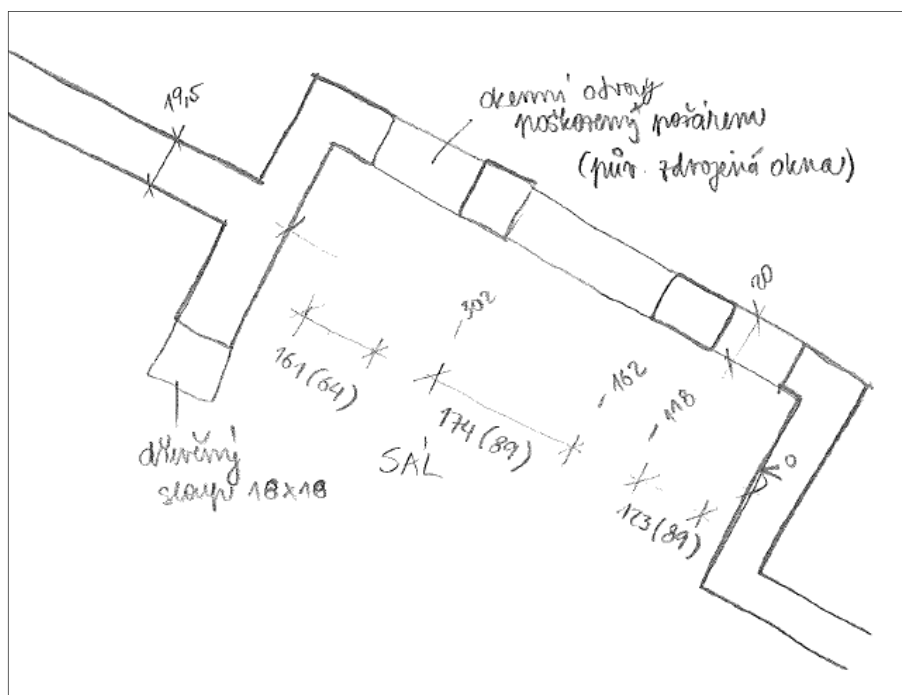
### ***4.3 Doměření půdorysu***

Pro práci na doměření půdorysu historického objektu byly využity měřické náčrty s předtištěným půdorysem zdiva zaměřeného tachymetricky. Do těchto byly dokreslovány charakteristické body a konstrukce uvnitř budovy (výklenky, dveřní a okenní otvory, schodiště), zaznamenány druhy povrchů, obložení stěn a stropních konstrukcí (obr. 4.2 a 4.3). Vyznačeny byly i části objektu poničené požárem, které nebylo možné zdokumentovat s dostatečnou přesností.

Většina vnitřních konstrukcí byla zaměřena metodou oměrnou, tedy přímým proměřováním vzdáleností mezi charakteristickými body laserovým dálkoměrem nebo svinovacím metrem. Malé místnosti nepravidelných tvarů, které nebyly měřeny tachymetricky (např. sociální zařízení), byly proměřeny nejen podél zdí, ale pro kontrolu i diagonálně. V průběhu terénních prací byla pořízena podrobná fotografická dokumentace, která posloužila především při digitálním zpracování údajů zaznamenaných v měřických náčrtech.



Obr. 4.2 – Vedení měřického náčrtu při doměřování půdorysu



Obr. 4.3 – Detail měřického náčrtu



## 5 ZPRACOVÁNÍ DAT

### 5.1 Zpracování GNSS

Pro stažení dat z GNSS kontroleru byl využit program **Trimble General Survey V2.60**. K transformaci souřadnic bodů do S-JTSK byl použit transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schválený ČÚZK pro měření provedená od 1. 7. 2012.

### 5.2 Výpočetní práce

Veškeré výpočty zahrnující vyrovnání měřické sítě a výpočet souřadnic podrobných bodů byly realizovány v **programu Groma verze 11**.

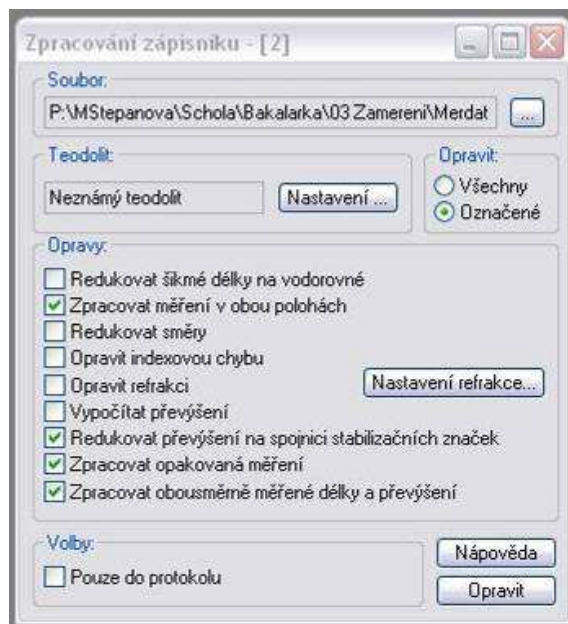
Data naměřená pomocí totální stanice SOKKIA SET 3030 R3 byla stažena do počítače pomocí programu SOKKIA SLink a surová data z totální stanice Topcon GPT-7501 byla ještě před stažením vyexportována do formátu ASC, stažena potom pouhým vykopírováním z pevného disku přístroje na pevný disk počítače. Důležitým krokem bylo načtení zápisníku a jeho převedení do formátu MES. V prostředí programu GROMA bylo nutné nastavit opravy z kartografického zkreslení a nadmořské výšky, k čemuž slouží dialogové okno Křovák (obr. 5.1). Do okna se načtou souřadnice některého z bodů zájmové lokality (v tomto případě bodu 7001) a tím dojde k výpočtu veškerých korekcí. Načtený zápisník bude již redukován a zobrazen s přesností na tři desetinná místa.

Pravoúhlé souřadnice:		Polární souřadnice:	
Y:	475117.380	R0:	1234876.199 m
X:	1139816.960	Epsilon:	22.62815863 °
Z:	1015.710	Kartografické souřadnice:	
		Šířka:	79.06722024 °
		Délka:	23.09173197 °
Měřitkový koeficient:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Oprava z kartografického zkreslení	0.999949825727	
<input checked="" type="checkbox"/>	Oprava z nadmořské výšky:	0.999840840697	
Výsledný měřitkový koeficient:		0.999790674409	
		[Nastavit] [Výpočet]	

Obr. 5.1 – Nastavení oprav z kartografického zobrazení a nadmořské výšky (-20,9 mm/100m)

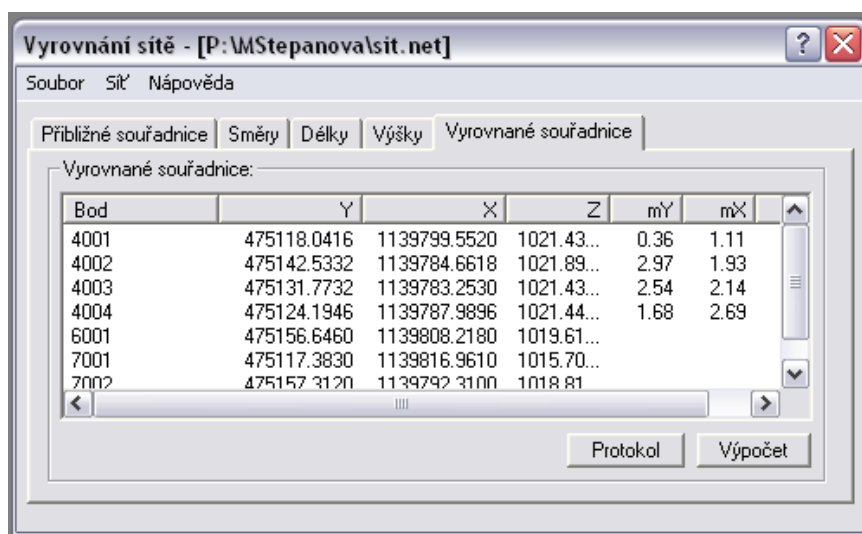
Pozn. Zavádění korekcí z kartografického zkreslení a nadmořské výšky je důležité především pro tvorbu účelové mapy. Délkové údaje ve výkresech půdorysu redukovány zpět do zobrazení nebyly, protože je žádoucí, aby uvedené míry odpovídaly přímo měřeným délkám ve skutečnosti.

Zápisník měření byl zpracován pro obousměrná měření (obr. 5.2) a posléze byly vypočítány převýšení na jednotlivé body.



Obr. 5.2 – Dialogové okno Zpracování zápisníku

V rámci výpočtů souřadnic bodů hlavní sítě (bodů 4001 až 4004) byl nejprve proveden výpočet přibližných souřadnic těchto bodů polární metodou. Takto získané souřadnice vstupují do vyrovnání sítě (obr. 5.3.). Vyrovnané souřadnice bodů hlavní sítě byly zaokrouhleny na tři desetinná místa a posloužily jako výchozí k výpočtům souřadnic pomocných měřických bodů a přechodných stanovisek, z nichž byly na závěr dopočítány souřadnice všech podrobných bodů. Zároveň bylo měření výškově připojeno na nivelační značku. Výsledné souřadnice všech podrobných bodů i měřických stanovisek byly na závěr zaokrouhleny na dvě desetinná místa.



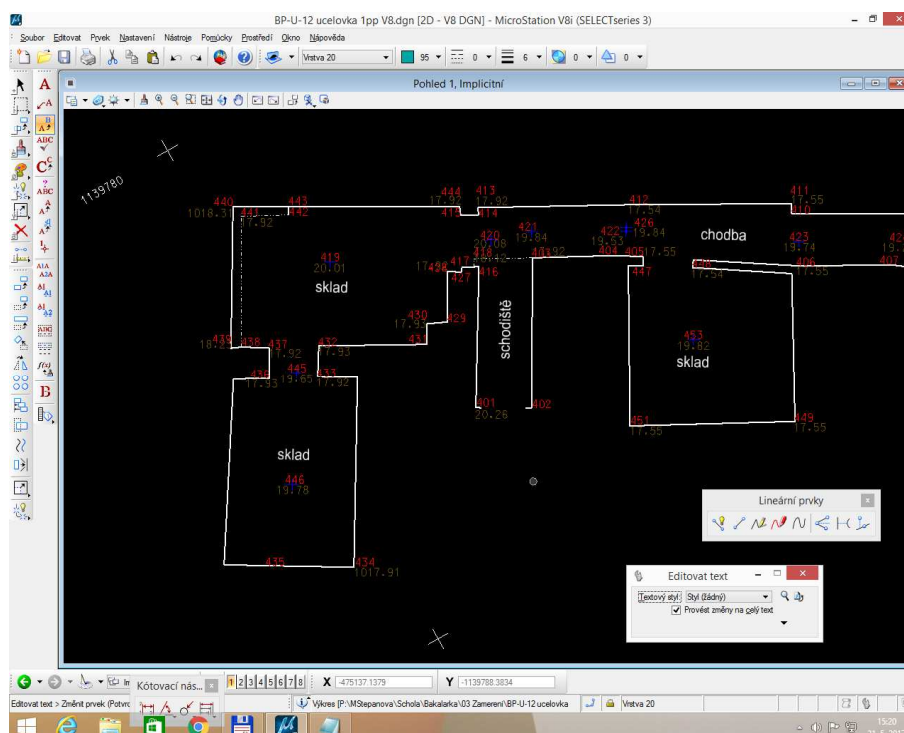
Obr. 5.3 – Dialogové okno Vyrovnání sítě



### 5.3 Grafické zpracování

Grafické zpracování výkresů bylo provedeno v programu Bentley **MicroStation** verze 05 a **MicroStation V8**.

Souřadnice všech podrobných bodů byly skrze nadstavbu MGEO importovány do prostředí MicroStation a díky speciálnímu kódování použitému během měření byla část kresby účelové mapy automaticky pospojována. Dále bylo při tvorbě mapy postupováno podle normy ČSN 01 3410 [1] a ČSN 01 3420 [2]. Měřítko bylo pro přehlednost obsahu zvoleno 1:100 (obr. 5.3). Atributy jednotlivých prvků jsou shrnuty v tab. 1.

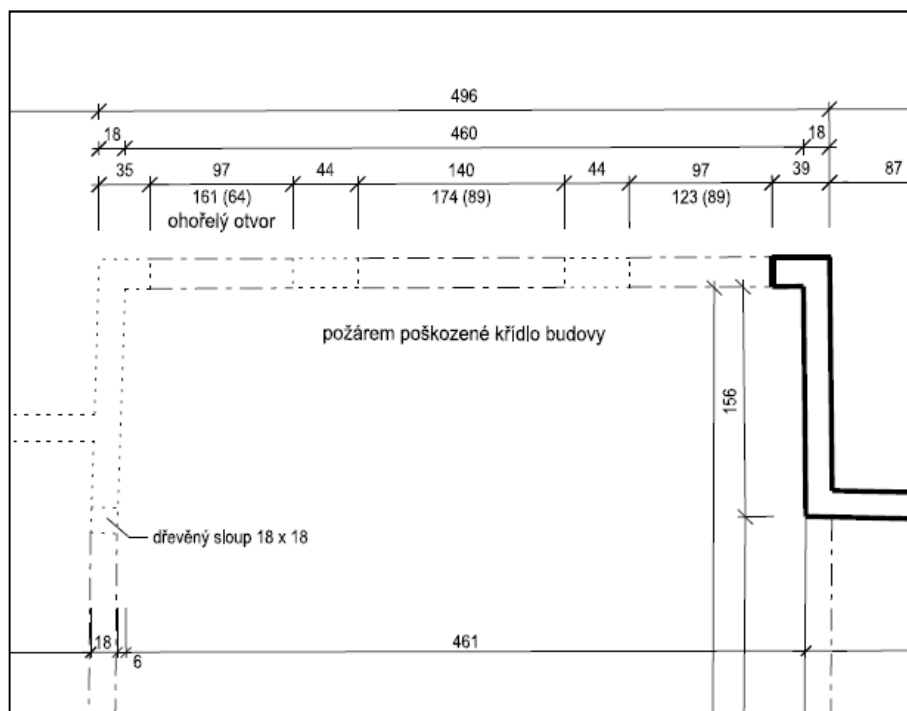


Obr. 5.3 – Tvorba účelové mapy v prostředí MicroStation

Výkresy půdorysu prvního nadzemního podlaží a prvního podzemního podlaží objektu byly zpracovány v měřítku 1:50 na podkladě účelové mapy, dle zásad pro tvorbu stavebních výkresů [2] a pokynů Památkového ústavu pro dokumentaci historických objektů [8]. Oměrné míry zjištěné přímým měřením v objektu byly vynášeny graficky do půdorysu zdi a příček zaměřených tachymetricky. Konstrukce prvků půdorysu měla svá specifika, zdi historické budovy nesvíraly vždy pravý úhel a příčky nebyly vždy rovnoběžné. Část budovy (především východní křídlo - jídelna) byla navíc natolik zasažena požárem, že bylo nutné tuto skutečnost zohlednit a popsat i v grafické části. Do výkresu byla zakreslena vnitřní schodiště, dveře a okna a výkres byl okótován s přesností na centimetry (obr. 5.4, atributy prvků kresby viz tab. 5.2).

V měřítcích od 1:100 do 1:200 byly vytvořeny celkem čtyři přehledné náčrty měřické sítě, které znázorňovaly existující polohové a výškové bodové pole doplněné o hlavní

bodové pole zbudované uvnitř budovy, schéma rozmístění pomocných měřických bodů a přechodných stanovisek, vždy zvlášť pro první nadzemní podlaží a první podzemní podlaží budovy.



Obr. 5.4 – Detail výkresu půdorysu prvního nadzemního podlaží

Tab. 5.1 Tabulka atributů pro účelovou mapu

Prvek	vrstva	barva	typ	tloušťka
Číslo bodu	2	3		
Nadmořská výška bodu	3	166		
Výšková kóta stropu	4	1	0	0
Vnější zdivo, zdi sklepních prostor	11	0	0	3
Vnitřní zdivo	12	0	0	1
Spodní hrana podezdívky	13	160	0	2
Horní hrana podezdívky	14	160	0	0
Výškové stupně uvnitř místností	15	0	6	0
Nepřístupné prostory	16	0	1	1
Souřadnicová síť	31	0	0	0
Ostatní	41	0	0	0

Tab. 5.2 Tabulka atributů pro mapu půdorysu

Prvek	vrstva	barva	typ	tloušťka
Obvodové zdivo	11	0	0	3
Výškové stupně uvnitř místnosti, schody	15	0	0	0
Stropní konstrukce	17	0	0	0
Bourané konstrukce	18	0	2	0
Konstrukce poškozené požárem	19	0	1	0
Nepřístupné prostory	20	144	0	0
Kóty a výškové údaje	21	0	0	0
Popis	22	0		
Okna, dveře	31	0	0	0
Ostatní	41	0		

#### 5.4 Testování přesnosti měření

Přesnost měření v průběhu mapování byla ověřena na vzorku podrobných bodů, které jsou jednoznačně identifikovatelné a pokud možno rovnoměrně rozmístěné po celé zájmové lokalitě. Tyto body byly v rámci podrobného měření zaměřeny vícekrát (zpravidla dvakrát) z různých stanovisek a naměřené souřadnice poté vstupovaly do testu statistická hypotézy, zda výběr přísluší stanovené třídě přesnosti; pro účelové mapy se test provádí na hladině významnosti  $\alpha = 5 \%$ . [1]. Identické body byly voleny na stěnách objektu, v rozích okenních a dveřních otvorů, na sloupech i podlahách. Celkem bylo pro tvorbu účelové mapy použito 259 bodů, z nichž bylo 11 identických – to však neodpovídá kritériu  $N_{\min} = 0,1 * N_{\text{celk}}$  (minimálně desetina podrobných bodů je zaměřena ze dvou stanovisek jako identické). Proto muselo být testování doplněno o metodu kontrolních oměrných.

**Charakteristikou přesnosti určení souřadnic x, y podrobných bodů** polohopisu je výběrová střední souřadnicová chyba  $s_{xy}$ ,

$$s_{xy} = \sqrt{\frac{1}{2}(s_x^2 + s_y^2)} \quad (1),$$

kde  $s_x, s_y$  jsou střední výběrové chyby souřadnic vypočítané podle

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{k \cdot N} \sum_{j=1}^N \Delta x_j^2}, s_y = \sqrt{\frac{1}{k \cdot N} \sum_{j=1}^N \Delta y_j^2} \quad (2), (3),$$

kde  $\Delta x_j, \Delta y_j$  jsou souřadnicové rozdíly dvakrát určených bodů,  $k$  koeficient přesnosti (volen  $k = 2$ ) a  $N$  počet identických bodů.

Přesnost určení souřadnic se považuje za vyhovující, pokud výběrová střední souřadnicová chyba  $s_{xy}$  splňuje kritérium

$$S_{xy} \leq \omega_{2N} * u_{xy} \quad (4),$$

kde  $\omega_{2N}$  je koeficient volby hladiny významnosti a  $u_{xy}$  kritérium přesnosti, které je pro 3. třídu přesnosti stanoveno jako 0,14 m [1].

**Charakteristikou přesnosti určení výšek H podrobných bodů** výškopisu je výběrová střední chyba výšky  $s_H$ ,

$$s_H = \sqrt{\frac{1}{k \cdot N} \sum_{i=1}^N \Delta H_i^2} \quad (5),$$

kde  $\Delta H_i$  je výškový rozdíl mezi dvěma měřeními výšky téhož bodu,  $k$  koeficient přesnosti (volen  $k = 2$ ) a  $N$  počet identických bodů.

Přesnost určení výšek se považuje za vyhovující, pokud výběrová střední chyba výšky  $s_H$  splňuje kritérium

$$S_H \leq \omega_N * u_H \quad (6),$$

kde  $\omega_N$  je střední chyba výšky a  $u_H$  je kritérium přesnosti určení výšky, tedy 0,12 m pro 3. třídu přesnosti [1].

**Metoda kontrolních oměrných** vychází ze zjištěných rozdílů vzdáleností vypočtených ze souřadnic a jejich kontrolním zaměřením:

$$\Delta d = d_m - d_k \quad (7),$$

kde  $d_m$  je vzdálenost dvou bodů vypočtená ze souřadnic a  $d_k$  hodnota jejich oměrné míry. Získané rozdíly je třeba porovnat se základní střední chybou délky  $m_d$ :

$$m_d = 1,5 * u_{x,y} * \frac{d+12}{d+20} \quad (8),$$

kde  $m_d$  je základní střední chyba délky,  $u_{x,y}$  kritérium přesnosti (0,14 m pro 3. třídu přesnosti [1]) a  $d$  je větší z porovnávaných délek.

Přesnost určení souřadnic podrobných bodů se považuje za vyhovující, pokud rozdíly vzdáleností  $\Delta d$  splňují podmínky, že

$$|\Delta d| \leq 2m_d \quad (9),$$

alespoň 60%  $|\Delta d| \leq m_d$  (10),

kde  $m_d$  je základní střední chyba délky a  $\Delta d$  rozdíl dvou zaměřených délek. [1]

Závěrem všech dílčích testování je tvrzení, že v souboru 11 identických bodů a 15 kontrolních měr odpovídá stanoveným podmínkám všech **100% hodnot**. Největší souřadnicový rozdíl v nezávislém měření identického bodu ze dvou stanovisek byl zjištěn 3 cm a výškově 4 cm. Rozdíl v kontrolních měřeních oproti tachymetrického měření krajních bodů 3 cm. Vysoká úspěšnost testování je dána patrně skutečností, že jde o zaměření lokality malého rozsahu se snadno identifikovatelnými kontrolními body.

## 6 VÝSLEDKY

Hlavním výstupem bakalářské práce je sada technických výkresů sloužící jako podklad pro rekonstrukci historického objektu chaty Libušín na Pustevnách, který byl značně poničen při požáru v březnu 2014.

**Účelová mapa doměření polohopisu a výškopisu objektu** vychází z geodetických dokumentací objektu vypracovaných firmou CAD-PRO spol. s r. o. převážně v r. 2015, které zachycovaly sklepní prostory, exteriér nadzemní části objektu a jeho nejbližší okolí. V rámci bakalářské práce byla tato dokumentace aktualizována a doplněna o zaměření interiéru a podzemí chaty. Výsledné výkresy zachycují situaci v měřítku 1:100, oba jsou zpracovány v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv. Výkres zachycující první nadzemní podlaží objektu je vyhotoven ve formátu A2 a první podzemní podlaží ve formátu A3. Vzhledem k časovému harmonogramu prací na obnově objektu již v době obhajoby bakalářské práce část naměřených dat posloužila firmě, která měla na starosti vypracování projektové dokumentace pro rekonstrukci.

**Technické výkresy dokumentace objektu pro účely památkové péče** zachycují stav prvního podzemního a prvního nadzemního podlaží chaty v prosinci 2015. Byly zpracovány na podkladě výše uvedené účelové mapy objektu - půdorys objektu byl doplněn metodou oměrných měr o dveřní a okenní otvory, výklenky, schodiště a stropní konstrukce. Specifikem dokumentace byla skutečnost, že při stavbě objektu zcela nedocházelo k dodržení rovnoběžnosti příček a pravoúhlosti sousedních stěn, tudíž bylo nutné při vynášení oměrných měr vycházet z konstrukcí zaměřených tachymetricky, aby byl výsledek co nejpřesnější. Výsledné výkresy byly vyhotoveny v měřítku 1:50 (formát A1 pro první nadzemní podlaží, formát 3xA4 pro první podzemní podlaží).

Součástí výstupů jsou náčrty měřické sítě, protokoly měření GNSS a seznamy souřadnic bodů bodových polí, měřických i podrobných bodů. Zápisníky podrobného měření a výpočetní protokoly jsou přiloženy pouze pro měření vykonaná v rámci bakalářské práce.

## 7 DISKUZE

Cíle, postupy a výsledky bakalářské práce byly výrazně ovlivněny požadavky architektonické kanceláře, která zadala objednávku na zpracování geodetických podkladů pro rekonstrukci historické chaty Libušín. Obsah účelové mapy byl proto zaměřen na výškové poměry základových konstrukcí a zdiva, které zůstalo po požáru nepříliš poškozené, stejně jako podzemní prostory budovy. Samozřejmě mohlo být zaměřeno širší okolí chaty (komunikace, zeleň, inženýrské sítě), které by posloužilo jako dokumentace skutečného stavu památkové rezervace v roce 2015, ale to v požadavcích objednatele nebylo a proto rozsáhlejší měření neproběhlo ani v rámci bakalářské práce. Nejdůležitějším výstupem bakalářské práce zůstává výkres půdorysu prvního nadzemního a prvního podzemního podlaží budovy.

Použité geodetické metody byly vyhodnoceny jako nejpřesnější pro danou úlohu. Pokud by objednatel vyžadoval velké množství polohových a výškových dat s relativně nižší přesností a rozpočet by to dovolil, uvažovalo by se o využití pozemních fotogrammetrických metod (např. stereofotogrammetrie) nebo laserového skenování.

Během doměření půdorysu objektu byly využívány předtištěné měřické náčrty, do nichž se tužkou zapisovaly oměrné míry a detaily půdorysu. V případě členitějších tvarů interiéru by bylo možné vytisknout na velký formát jejich fotografie a do nich vpisovat oměrné míry a popisy barevnými mikrofíxi. [8] Tento postup umožňuje rychlé a přehledné zaznamenání velkého množství informací a usnadní i jejich pozdější zpracování.

Prezentace výsledků bakalářské práce je provedena formou digitálního výkresu. Zajímavá by byla jistě i 3D vizualizace, a to v případě, že by bylo naměřeno větší množství dat zachycující např. druhé nadzemní podlaží a střešní konstrukce, s důrazem na míru zasažení jednotlivých částí budovy požárem. 3D modely by pak bylo možné navzájem porovnat a zjistit tak další užitečné informace o historickém objektu.

## 8 ZÁVĚR

Chata Libušín na Pustevnách v Moravskoslezských Beskydech byla více než století oblíbeným turistickým cílem. V březnu 2014 byla bohužel zasažena ničivým požárem, kromě vybavení interiéru byly zničeny i střešní konstrukce a část stropů a proto bylo zejména na základě požadavku památkové péče rozhodnuto, že se část objektu rozebere, zrekonstruuje a část odstraní a vystaví znovu. Firma mající za úkol zpracovat projektovou dokumentaci na obnovu objektu požadovala geodetické zaměření základů a sklepních prostor objektu, čímž byla pověřena firma CAD-PRO spol. s r. o. Část bakalářské práce tudíž proběhla v rámci této zakázky a část spočívající v doměření interiéru chaty a tvorbě výkresů půdorysu byla realizována již samostatně.

Nejprve byla provedena rekognoskace objektu a zjištění úrovně poškození jeho jednotlivých částí. Poté byla ověřena dostupnost polohových a výškových polí, některé body byly převzaty ze starších geodetických dokumentací a dva nové body byly určeny technologií GNSS. Z těchto byla zbudována hlavní síť nestabilizovaných měřických stanovisek, jejichž souřadnice byly později polohově i výškově vyrovnány, a také rajony a přechodná stanoviště, která posloužila k podrobnému mapování exteriéru, interiéru i podzemních prostor chaty. Naměřená data byla nejprve zpracována v programu GROMA, vypočtené body byly importovány do prostředí MicroStation a zpracovány do grafické podoby v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv v souladu s normami ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy [1] a ČSN 01 3420 Mapy velkých měřítek - kreslení výkresů stavební části [2].

Nejdůležitějšími výstupy bakalářské práce jsou účelová mapa základových konstrukcí a dochovaného zdiva, sloužící pro tvorbu sady výkresů půdorysu prvního nadzemního a prvního podzemního podlaží chaty. Účelové mapy jsou vyhotoveny v měřítku 1:100, mapa prvního nadzemního podlaží objektu ve formátu A2 a mapa podzemní části budovy ve formátu A3. Výkresy půdorysu jsou vyhotoveny oba v měřítku 1:50 (formát A1 pro první nadzemní podlaží, A3 pro první podzemní podlaží). Prezentovány jsou v tištěné i digitální formě.

Účelová mapa doměření polohopisu objektu, zpracovaná firmou CAD-PRO spol. s r.o., byla již na jaře 2015 předána firmě zpracovávající projektovou dokumentaci na obnovu chaty. Účelová mapa pro potřeby bakalářské práce i oba výkresy půdorysů budou v létě 2017 poskytnuty Valašskému muzeu v přírodě jako dokumentace stavu části národní kulturní památky - chaty Libušín - po ničivém požáru.



## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] ČSN 01 3410. *Mapy velkých měřítek: Základní a účelové mapy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [2] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb: Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.
- [3] *IDnes.cz* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: [http://zpravy.idnes.cz/obnova-shorele-jurkovicovy-pamatky-ma-byt-hotova-do-roku-2017-pq7-domaci.aspx?c=A140320\\_155546\\_domaci\\_kop](http://zpravy.idnes.cz/obnova-shorele-jurkovicovy-pamatky-ma-byt-hotova-do-roku-2017-pq7-domaci.aspx?c=A140320_155546_domaci_kop)
- [4] *Indo Survey Equipment* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.indosurveyequipment.com/topcon-total-stations/topcon-gpt-7501-1-sec-reflectorless-total-station>
- [5] *Směrnice Českého úřadu geodetického a kartografického ze dne 13. října 1975 č. 6510/1975-22 pro zaměřování nemovitých kulturních památek*. In: *Sbírka zákonů*. 1. 1. 1976.
- [6] *Surveying Instruments Catalog 2007-2008* [online]. [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.totalni-stanice.cz/images/totalky/nabidka%20sokkia%20geo1.pdf>
- [7] *Valašské muzeum v přírodě* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.vmp.cz/cs/navstevnici-prohlidka-muzea/prohlidka-muzea/pustevny/>
- [8] VESELÝ, Jan. *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. Praha: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště středních Čech v Praze ve spolupráci s Národním památkovým ústavem, generálním ředitelstvím, 2014. 126 s. ISBN 978-80-86516-79-0. Dostupné z: <https://www.npu.cz/publikace/mericka-dokumentace-historickych-staveb.pdf>
- [9] *Vychodni-morava.cz* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.vychodni-morava.cz/repositorynode/28083>
- [10] *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. In: *Sbírka zákonů*. 11. 5. 2006.

## ZDROJE ILUSTRACÍ

[Obr.2.1] *Zubřan.cz: Informační portál města Zubří* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.zubran.cz/akce/hrajeme-a-zpivame-pro-libusin-beneficni-den-mesta-zubri/>

[Obr.2.2] *Turistika.cz* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.turistika.cz/vylety/pustevny--1/detail>

[Obr.2.3] *Novinky.cz* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/krimi/329169-pozar-symbolu-pusteven-drevene-chate-libusin-se-v-ohni-zbortila-strecha.html>

[Obr.2.4] *ČT24* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/1029228-ct-libusin-podle-znalcu-shorel-kvuli-zavadnemu-kominu>

[Obr.3.1] *Poznávejte Beskydy* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.poznavajtebeskydy.cz/tipy-na-vylet/14-pustevny>

[Obr.3.2] *Indo Survey Equipment* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.indosurveyequipment.com/topcon-total-stations/topcon-gpt-7501-1-sec-reflectorless-total-station>

[Obr.3.3] *Surveying Instruments Catalog 2007-2008* [online]. [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.totalni-stanice.cz/images/totalky/nabidka%20sokkia%20geo1.pdf>

[Obr.3.4] *Geotronics* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://geotronics.es/productos/gnss/r4-gnss>

[Obr.3.5] *Artosoft* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.artosoft.by/trimble-slate.php>

[Obr.3.6] *Geoserver.cz* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://www.disto.cz>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Význam
Bpv	Výškový systém baltský - po vyrovnání
CAD	Computer Aided Design
ČSN	Česká státní norma
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DGN	Grafický formát programu MicroStation
GNSS	Global Navigation Satellite System
RTK	Real Time Kinematic
S-JTSK	Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
VFK	Výměnný formát katastru
WSGP	Webové služby dálkového přístupu pro vyhotovitele a ověřovatele geometrických plánů
ZBPB	Základní polohové bodové pole

## SUMMARY

Historical Libušín cottage in Beskydy mountains was built at the end of 19<sup>th</sup> century. Its appearance was highly influenced by famous Slovak architect Dušan Jurkovič and Czech artist Mikoláš Aleš, so the cottage was a beautiful example of so called folk secession and also a point of interest for many tourists visiting Wallachian region. Unfortunately, Libušín was hit by a devastating fire in March, 2014 and much of the interior and also roof was badly damaged. Soon it was announced, that the cottage is going to be completely rebuilt. In that time the architects needed detailed geodetical survey of the cottage to prepare plans for the rebuilding.

The main aim of the bachelor thesis was to create a thematic map and the ground plan of the first floor and basement of the cottage as a geodetical data source for the architectural office and also as a documentation of the object for the historic preservation authorities.

Firstly, all the field work was done. It was necessary to recon the geodetic point field and add few points using GNSS system. Coordinates of the other points of the survey net were measured geodetically in a network or using polar method and then adjusted mathematically. Detailed survey included 259 points, 11 of which were identical points used for the accuracy testing. All important features in the interior of the cottage were also measured with laser rangefinder and survey tape in order to create a detailed field sketch. Taking photographs of the building was important for following processing of the data and sketches.

Secondly, the processing part of the work was done, including processing of the GNSS data, network adjustments and computations of the polar measurements. This was made with Trimble General Survey V2.60 and GROMA v. 11 computing software.

Finally, the graphic outputs were created using Bentley MicroStation CAD system. All related national technical standards and instructions have been followed. The outputs of the bachelor thesis included thematic map and also the ground plan of the cottage (separately for basement and first floor of the building), at the scales from 1:50 to 1:100, and network field sketches at the scale of 1:100 to 1:200.

All the outputs can be used for documentation of the Libušín cottage for purposes of historic preservation authorities and some data was also given to the architectural office, which is tasked with the rebuilding of the object.

## **PŘÍLOHY**

## SEZNAM PŘÍLOH

- 1.1 Účelová mapa nadzemní části budovy (měřítko 1:100, formát A2)
- 1.2 Účelová mapa podzemní části budovy (měřítko 1:100, formát A3)
- 2.1 Půdorys prvního nadzemního podlaží (měřítko 1:50, formát A1)
- 2.2 Půdorys prvního podzemního podlaží (měřítko 1:50, formát 3xA4)
- 3.1 Schéma měřické sítě pro tvorbu účelové mapy nadzemní části budovy (měřítko 1:200, formát A3)
- 3.2 Schéma měřické sítě pro tvorbu účelové mapy podzemní části budovy (měřítko 1:200, formát A4)
- 3.3 Schéma měřické sítě pro tvorbu půdorysu prvního nadzemního podlaží (měřítko 1:200, formát A3)
- 3.4 Schéma měřické sítě pro tvorbu půdorysu prvního nadzemního podlaží – měřické body určené metodou přechodného stanoviska (měřítko 1:100, formát A3)
- 4 CD
  - 4.1 Protokol GNSS měření (4.1gnss.pdf)
  - 4.2 Zápisníky polárního měření (4.2mereni.pdf)
  - 4.3 Výpočetní protokol (4.3protokol.pdf)
  - 4.4 Seznam souřadnic a výšek vypočtených bodů (4.4body.txt)
  - 4.5 Účelová mapa nadzemní části budovy (4.5BP-U-11.dgn)
  - 4.6 Účelová mapa podzemní části budovy (4.6BP-U-12.dgn)
  - 4.7 Půdorys prvního nadzemního podlaží (4.7BP-P-21.dgn)
  - 4.8 Půdorys prvního podzemního podlaží (4.8BP-P-22.dgn)